

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-197873

(43)Date of publication of application : 19.07.1994

(51)Int.Cl.

A61B 5/0245

(21)Application number : 04-349485

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 28.12.1992

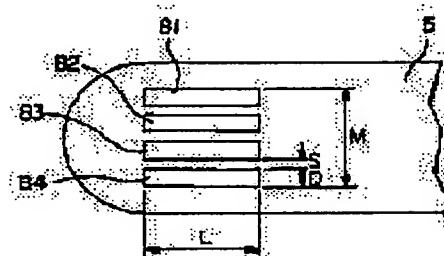
(72)Inventor : AMANO KAZUHIKO  
KASAHARA HIROSHI  
ISHIYAMA HITOSHI  
KODAMA KAZUO

## (54) PULSATION WAVE SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To carry out a highly precise diagnosis with the use of an ayurvedic method or the like.

CONSTITUTION: Thin band-like gages 81 to 84 are bonded to a finger part of a surgical rubber glove, being laid in parallel with one another, in the lengthwise direction of the finger part. When an examiner who wears the glove 5 presses a person to be examined along his trunk bone artery by his finger, a pressure distribution widthwise of the finger is detected by the strain gages 81 to 84.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-197873

(43)公開日 平成6年(1994)7月19日

(51)Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 5/0245		7638-4C	A 6 1 B 5/ 02	3 1 0 K
		7638-4C		3 1 0 P

審査請求 未請求 請求項の数3(全 7 頁)

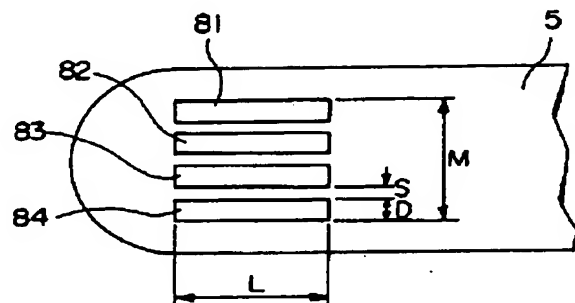
(21)出願番号	特願平4-349485	(71)出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22)出願日	平成4年(1992)12月28日	(72)発明者	天野 和彦 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72)発明者	笠原 宏 千葉県柏市中新宿1丁目1番29号
		(72)発明者	石山 仁 茨城県取手市取手3丁目3番18号
		(72)発明者	児玉 和夫 神奈川県横浜市緑区あずみ野3丁目31番43号
		(74)代理人	弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 脈波センサ

(57)【要約】

【目的】 アーユルヴェーダ法等による高精度な脈診を容易に行うことを可能にする。

【構成】 細帯状の歪ゲージ81~84を、手術用のゴム手袋5の指腹部分において、指の長さ方向に平行に接着した。診察者がゴム手袋5を装着して指を被験者の橈骨動脈に沿って押圧すると、指の幅方向の圧力分布が歪ゲージ81~84によって検出される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 診察者の指に装着される薄膜部材と、前記薄膜部材に固着されるとともに、前記薄膜部材が前記指に装着された際に前記指の指腹部において前記指の幅方向の圧力分布を検出する検出手段とを具備することを特徴とする脈波センサ。

【請求項2】 前記検出手段は、前記指の長さ方向に沿って所定の間隔を隔てて配置される複数の細帯状の歪ゲージであることを特徴とする請求項1に記載の脈波センサ。

【請求項3】 前記各歪ゲージは、格子状に穿孔されたフィルム上の各格子に沿って配設されたことを特徴とする請求項2に記載の脈波センサ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、脈診に用いて好適な脈波センサに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、中国医学においては、橈骨動脈に沿って被験者の腕の三箇所（寸、関、尺）に診断者の指を押し当て、これによって脈診を行う方法（寸口法）が知られている。また、圧電素子を用いて、寸口法による診断を自動的に行う脈診器も提案されている（特公昭57-52054号公報）。

【0003】 一方、インドにおいては、古来よりアーユルヴェーダと称する伝承医学が知られている。その概要を図4(a)、(b)を参照して説明する。まず、診察者は、被験者の腕の橈骨動脈に沿う部分に自らの指を軽く押し当てる。ここで、診断箇所は図4(a)に示す三点であり、それぞれヴァータ(V)、ピッタ(P)およびカバ(K)と称し、中国医学で言う寸、関および尺と近似している。すなわち、診察者は、図4(a)において、ヴァータ(V)に第二指、ピッタ(P)に第三指、カバ(K)に第四指を押し当てる。

【0004】 次に、診察者は、図4(b)に示すように一本の指あたり「4」のポイント1~4において、被験者の脈の性状や強さを診断し、病状を判定する。従って、三本の指について、診断ポイントは合計「12」箇所になる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、寸口法による脈診は、修得に際して特殊な素質が求められることがなく、また、上記特公昭57-52054号公報に示されているように脈診用のセンサも比較的簡単に構成することが可能である。しかし、この公報に記載の技術によって可能な診察は、単にセンサを加圧して徐々に減圧する過程における三点の脈波を検出する程度であり、得られるデータ数が少なく、高精度な診断が困難であるという問題がある。

【0006】 一方、アーユルヴェーダによる脈診におい

ては、多数のデータが得られるために一層正確な診断を行うことができるものと考えられる。しかし、アーユルヴェーダ法による脈診を行うことができる者は、指先における感覚がきわめて鋭敏な者に限られ、数千人に一人とも数万人に一人とも言われている素質が必要である。さらに、かかる鋭敏な感覚を有する者においても、長年の修練を積まなければ正確な診断を行うことはできない。本発明は上述した事情に鑑みてなされたものであり、高精度な脈診を容易に行うことができる脈波センサを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、この発明にあっては、診察者の指に装着される薄膜部材と、前記薄膜部材に固着されるとともに、前記薄膜部材が前記指に装着された際に前記指の指腹部において前記指の幅方向の圧力分布を検出する検出手段とを具備することを特徴としている。

【0008】

【作用】 診察者が指に薄膜部材を装着し、被験者の脈に沿って指を押し当てると、検出手段において指の幅方向の圧力分布が検出される。この圧力分布は被験者の病状に応じて決定されるものであるから、これによって病状を判定することが可能になる。

【0009】

## 【実施例】

## A. 実施例の前提

本発明者らは上述の課題を解決すべく、後述する実施例に至る前に種々のセンサを試作した。まず、アーユルヴェーダにおいて一本の指あたり「4」の診断ポイントが存することに鑑みれば、各診断ポイントに歪ゲージを設けることによって、自動診断が可能になると考えられる。そこで、本発明者らは図5(a)に示すような脈波センサを試作した。

【0010】 図示の例にあっては、手術用のゴム手袋5の指腹部分に、線状の歪ゲージ61~64が並列に固着されている。次に、このゴム手袋5を診断者の手に装着し、指先を被験者の腕の診断箇所（寸、関、尺）に押し当て、各歪ゲージ61~64の抵抗値を測定すれば、自動的に脈診を行うことが可能であると考えられる。

【0011】 しかし、上記試作例においては、好ましい結果が得られなかった。すなわち、各歪ゲージ61~64の抵抗値の測定すると、確かに脈波に対応した波形が得られるのであるが、これらの波形をアーユルヴェーダで伝承された診断方法で診断すると、診断結果と被験者の病状とが一致しないのである。

【0012】 本発明者らは、かかる不具合について考察し、以下のような仮説を得た。第1に、アーユルヴェーダにおいては指腹上の診断ポイント数は「4」であると伝承されてきたが、これは図3に示すポイントP1~P4のように点状に離散するものではなく、指腹の幅方向

に連続した領域における圧力分布が測定されていた可能性がある。

【0013】すなわち、アーユルヴェーダの診断者は、実際には指腹上の連続した領域における圧力分布を感じ取るのであるが、如何に素質の優れた者であっても人間の触覚の分解能には限界があり、その限界が「4」、すなわち伝承されているポイント数であると推察することができる。

【0014】第2に、図5(a)に示す構成にあっては、指の長さ方向の歪しか測定できない点に問題のある可能性がある。すなわち、単に脈の強弱を測定するのであれば図5(a)に示す構成で充分とも思われるが、アーユルヴェーダの診断者は指の幅方向における微妙な振動も感じ取っていると推察することもできる。

【0015】上記何れの仮説が妥当であったとしても、指腹の長さ方向のみならず幅方向の歪を検出することによって不具合が除去されるものと思われた。そこで、次に図5(b)に示す脈波センサを試作した。図示の例にあっては、ゴム手袋5の指腹部分に帯状の歪ゲージ71~74が並列に固着されている。なお、歪ゲージ71~74は一体に形成されている。しかし、この脈波センサを用いて上述したのと同様の診断を行うと、依然として診断結果と被験者の病状とが一致しなかった。

【0016】そこで、かかる不具合について再度検討したところ、図5(b)の構成にあっては各歪ゲージ71~74が一体に形成されているため、歪ゲージ相互間に干渉が生じるのではないかと思われた。以上が実施例の前提であり、以下この発明の一実施例について説明する。

#### 【0017】B. 実施例の構成および動作

##### ①センサの構成

図1はこの発明の一実施例による脈波センサの平面図である。図において81~84は細帯状の歪ゲージであり、ゴム手袋5の指腹部分において、長さ方向に平行に配置されている。なお、ゴム手袋5の厚さは約「200 $\mu$ m」であり、歪ゲージ81~84をゴム手袋5に固着する手段としては一般のゲージ用接着剤を用いてよい。

【0018】ここで、歪ゲージ81~84の詳細について説明する。歪ゲージ81~84は、薄ゲージであり、ゲージ率「2.1」、抵抗「120 $\Omega$ 」、幅(D)「2.8mm」、長さ(L)「9.4mm」、厚さ「15 $\mu$ m」である。次に、歪ゲージ81~84全体の幅(M)は、診断者の指を被験者の腕に軽く押し当てた場合の接触幅に対応して、約「12mm」に設定されている。従って、各ゲージ間の間隔(S)は約「0.27mm」になる。

##### 【0019】②脈波測定装置の構成

次に、上記歪ゲージ81~84を用いた脈波測定装置の構成を図2を参照して説明する。図において、歪ゲージ81と抵抗器12とは直列に接続され、電源11によって所定の直流電圧Eが印加されている。従って、歪ゲ

ジ81の両端には、抵抗比に応じた電圧Viが発生する。13は直流遮断フィルタであり、電圧Viの直流成分を除去して出力する。

【0020】直流遮断フィルタ13の出力信号は増幅器14を介して増幅され、遮断周波数が「20Hz」の低域通過フィルタ15を介して出力される。そして、低域通過フィルタ15の出力電圧Voは、レコーダ(図示せず)等によって記録される。なお、図2は歪ゲージ81に対する測定装置であるが、他の歪ゲージ82~84についても同様の装置がそれぞれ設けられている。

##### 【0021】③実施例の動作

上記構成において、診断者はゴム手袋5を片手に装着し、被験者のヴァータ(V)に第二指、ピッタ(P)に第三指、カバ(K)に第四指をそれぞれ押し当てる。この状態において、被験者の脈動に応じて合計「12」の歪ゲージから各々電圧Viが出力される。これら電圧Viは、対応する直流遮断フィルタ13によって直流成分が除去され、さらに各々対応する増幅器14、低域通過フィルタ15を介して出力され記録される。

##### 【0022】C. 診断例

次に、上記脈波測定装置を用いて観測した脈波に基づいて西洋医学の所見とアーユルヴェーダの脈診結果との比較を行った種々の診断例を説明する。

##### ①慢性鼻炎

この例において被験者は28歳の男性であり、西洋医学的所見において慢性鼻炎であると診断されている。

【0023】上記被験者の脈波測定結果を図8(a)~(c)に示す。ここで、同図(a)の縦方向のスケールは、同図(b)、(c)のスケールの2倍になっている。なお、これは波形が振り切れてしまうのを防止するという測定上の都合によるものである。従って、ヴァータ(V)における波形の振幅は、他の波形に比べて大であることが判る。さらに、ヴァータ(V)に係る図8(a)の測定結果に着目すると、第1、第2ポイント(図4(b)参照)における脈波の振幅は、第3、第4ポイントにおける振幅と比較してきわめて大であることが判る。

【0024】ところで、脈波にこのような特徴が現れた場合、アーユルヴェーダにおいては、鼻咽頭に障害があるとの脈診所見がなされる。なお、このような脈波が見られた場合には、統計的に鼻、喉あるいは気管支等に障害を持つ確率の高い旨の報告(Visualization and Quantitative Analysis of the Pulse Diagnosis in AYURVEDA: K. Kodama, H. Kasahara, The proceeding of the 4th world congress holistic approach-health for all in Bangalore, India, 1991)がなされている。従って、この診断例にあっては、本実施例による診断結果は西洋医学的所見に一致することが判る。

##### 【0025】②肝障害例(1)

この例において、被験者は28歳の男性であり、肝障害(GTO「42」、GPT「63」)を有している。上

10

20

30

40

50

記被験者の脈波測定結果を図9(a)~(c)に示す。なお、同図(a)~(c)のスケールは同一である。これらの図によれば、第三指のピッタ(P)における波形の振幅が他の指における振幅と比較して大であることが判る。次に、図9(b)の拡大図を図10に示す。図10においては、第2ポイントにおける振幅が他のポイントにおける振幅と比較して大であることが判る。

【0026】ところで、アーユルヴェーダによれば、上記症例に対して、肝臓または胃腸の障害が有る、との所見がなされる。従って、この診断例においても、本実施例による診断結果は西洋医学的所見に一致することが判る。

#### 【0027】㊟肝障害例(2)

次に、肝障害例(1)の再現性を確認すべく、別の肝障害例について診断を行った。被験者は24歳の男性であり、肝障害(GTO「36」、GPT「52」)を有している。この被験者においても、ピッタ(P)における波形の振幅が他の指における振幅と比較して大であった。このピッタ(P)における脈波測定結果を図10に示す。同図においては、第2ポイントにおける振幅が他のポイントにおける振幅と比較して大であることが判る。従って、この肝障害例においても、上記肝障害例(1)と同様の結果が得られた。

#### 【0028】㊟心臓異常例(1)

この例において、被験者は26歳の男性であり、心室性期外収縮による不整脈が一時間に数個みられる。上記被験者の脈波測定結果によれば、第三指のピッタ(P)における波形の振幅が他の指における振幅と比較して大であった。次に、図12にピッタ(P)における脈波測定結果を示す。図12においては、第3ポイントにおける振幅が他のポイントにおける振幅と比較して大であることが判る。ところで、アーユルヴェーダによれば、上記症例に対して、心臓に異常が有る、との所見がなされる。従って、この診断例においても、本実施例による診断結果は西洋医学的所見に一致することが判る。

#### 【0029】㊟心臓異常例(2)

次に、心臓異常例(1)の再現性を確認すべく、別の心臓異常例について診断を行った。被験者は38歳の男性であり、心室性期外収縮による不整脈が一時間に数個みられる。この被験者においても、第三指のピッタ(P)における波形の振幅が他の指における振幅と比較して大であった。次に、図13にピッタ(P)における脈波測定結果を示す。図13においては、第3ポイントにおける振幅が他のポイントにおける振幅と比較して大であることが判る。従って、この心臓異常例においても、上記心臓異常例(1)と同様の結果が得られた。

【0030】このように本実施例の脈波センサによれば、細帯状の歪ゲージ81~84をゴム手袋5の指腹部分において長さ方向に平行に配置し、各歪ゲージ81~84をアーユルヴェーダの脈診ポイントに対応させたか

ら、容易にアーユルヴェーダに基づく脈診を行うことが可能である。

【0031】また、本実施例にあっては薄いゴムによって形成された手術用のゴム手袋5を使用したから、診断者は自らの触覚に基づく脈診を行いながら、視覚によって脈波を確認することができる。すなわち、触覚と視覚の両面から情報が得られ、一層正確な診断を行うことが可能である。さらに、熟練した診断者が本実施例の脈波センサを装着し脈波データを収集しながら所見を記録することにより、脈波データと所見とを対応させたデータベースを構築し、以て診断を自動的に行うことも可能である。

#### 【0032】D. 変形例

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば以下のように種々の変形が可能である。

##### 変形例①

上記実施例においては、各指毎に「4」の歪ゲージを設けたが、歪ゲージの数は「4」に限定されない。例えば、図6に示すように「5」以上の歪ゲージを設けることにより、一層信頼性の高い高い脈診が可能になると考えられる。この理由は、上述したように、アーユルヴェーダにおける指腹上の診断ポイント数「4」は人間の触覚による分解能の限界に基づくものと推測され、人間の触覚による制約を受けない限り診断ポイント数は多ければ多いほど有利であると考えられるからである。

【0033】例えば、診断者の指腹方向における圧力分布が図3の曲線Aによって示されるとすれば、この曲線Aの波形そのものの経時的変化を観測することにより、最も正確な情報が得られる。これに対して、伝承されたアーユルヴェーダおよび上記実施例は、診断ポイント数を「4」に集約するために、ある意味では曲線Aを折れ線Bのように近似したものと考えることもできるのである。

【0034】一方、アーユルヴェーダ等の伝承医学においては、既に多量の診断データが蓄積されている。従って、これらを直ちに利用して臨床化を急ぐのであれば、測定ポイント数を伝承医学のそれに合わせる方が有利な場合もある。従って、歪ゲージの数は、複数であれば「4」以下にしてもよい。例えばチベットにおける伝承医学においては、一本の指あたり「2」の測定ポイントを有することが知られている。従って、かかる伝承医学に基づいて脈診を行場合は、ゲージ数を「2」にしてもよい。

##### 【0035】変形例②

上記実施例において、歪ゲージ81~84の各種仕様について述べたが、歪ゲージ81~84は上述した仕様限定されない。例えば、ゲージ率は「2.1」以外にも種々の値を取り得ることは言うまでもないことであり、歪ゲージ81~84の寸法についても測定可能な範囲で種々の変更が可能である。

## 【0036】変形例㉔

上記実施例においては、所定の間隔を隔てて歪ゲージ81～84をゴム手袋5に接着する必要があるため、製造が煩雑である。そこで、歪ゲージは図7に示すように構成してもよい。図において、90は格子状に形成された薄膜フィルムであり、各格子に歪ゲージ91～94がそれぞれ固着されている。また、各格子の端部は、各歪ゲージのリード線91a～94aが配設できる程度に幅狭になっている。

【0037】上記構成によれば、単に薄膜フィルム90をゴム手袋5に接着することによって、所定の間隔を隔てて歪ゲージ91～94を配置することが可能になる。また、各歪ゲージ91～94間において薄膜フィルム90は打抜かれており、しかも各格子の幅は端部において狭くなっているから、薄膜フィルム90を介しての各歪ゲージ91～94の相互干渉を防止することが可能である。

## 【0038】変形例㉕

図2に示す回路においては、歪ゲージ81の両端に現れる電圧Viを直接測定することにより脈波を検出したが、歪ゲージ81を一辺とするブリッジ回路を構成し、このブリッジ回路の対角に現れる電圧を検出することにより脈波を検出してもよい。すなわち、歪ゲージ81と、これと同一の抵抗温度係数を有する三の薄膜状抵抗器とをゴム手袋5に固着してブリッジ回路を構成することによって、体温等による温度ドリフトを補正することができ、感度も向上させることが可能である。

## 【0039】変形例㉖

図2に示す回路においては、歪ゲージ81に連続的に電流を供給したが、歪ゲージ81に供給する電流は断続的なものであってもよい。すなわち、図2の回路によれ

\*ば、電圧Viの周波数成分のうち最終的に脈波として検出されるものは「20Hz」以下の成分のみであるから、例えば「40Hz」の周波数でサンプリングした結果によっても十分に脈波を再現することが可能である。このように、歪ゲージ81に供給する電流を断続的なものにする、消費電力を低減させることが可能であるから、特に携帯用機器に用いて好適である。

【発明の効果】以上説明したように、この発明の脈波センサによれば、診察者の指の幅方向の圧力分布を検出することが可能であるから、高精度な脈診を容易に行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による脈波センサの要部を示す平面図である。

【図2】一実施例における脈波測定装置のブロック図である。

【図3】アーユルヴェーダ法の説明図である。

【図4】アーユルヴェーダ法の説明図である。

【図5】本発明の前提となった脈波センサの要部を示す平面図である。

【図6】一実施例の変形例の要部の平面図である。

【図7】一実施例の他の変形例の要部の平面図である。

【図8】一実施例による診断例を示すグラフである。

【図9】一実施例による診断例を示すグラフである。

【図10】一実施例による診断例を示すグラフである。

【図11】一実施例による診断例を示すグラフである。

【図12】一実施例による診断例を示すグラフである。

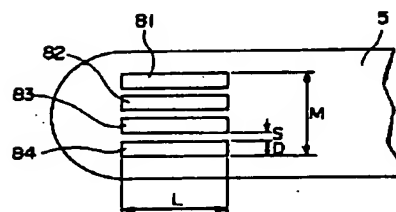
【図13】一実施例による診断例を示すグラフである。

【符号の説明】

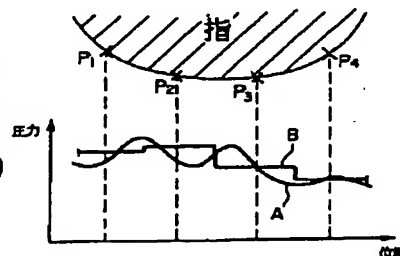
5 ゴム手袋（薄膜部材）

81～84 歪ゲージ（検出手段）

【図1】



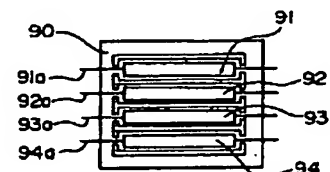
【図3】



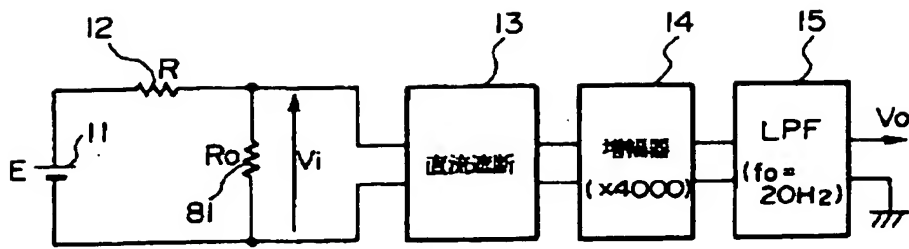
【図6】



【図7】

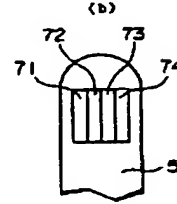
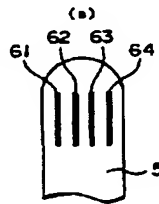
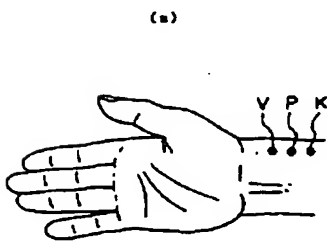


【図2】



【図4】

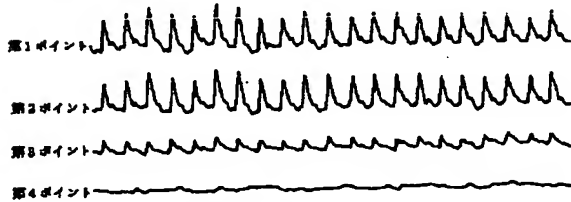
【図5】



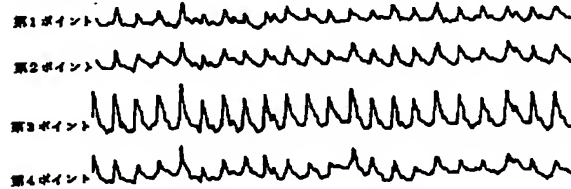
【図9】

【図8】

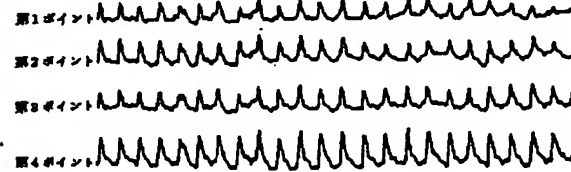
(a) V (ヴァータポイント: 第二指) の脈波



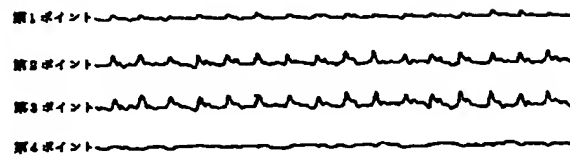
(b) P (ピタポイント: 第三指) の脈波



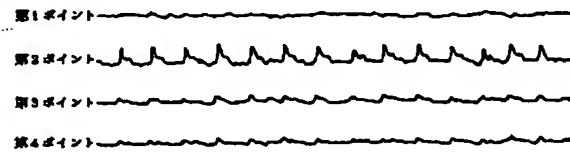
(c) K (カバポイント: 第四指) の脈波



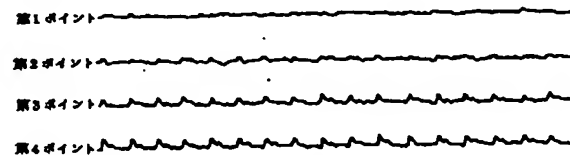
(a) V (ヴァータポイント: 第二指) の脈波



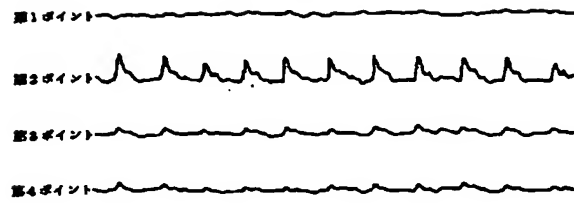
(b) P (ピタポイント: 第三指) の脈波



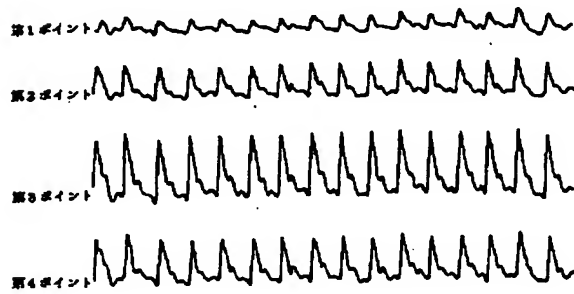
(c) K (カバポイント: 第四指) の脈波



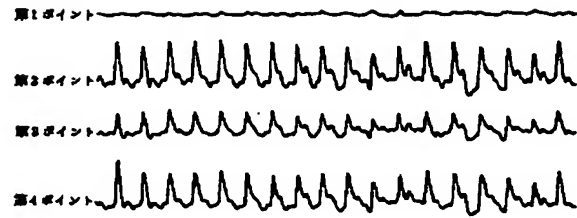
【図10】



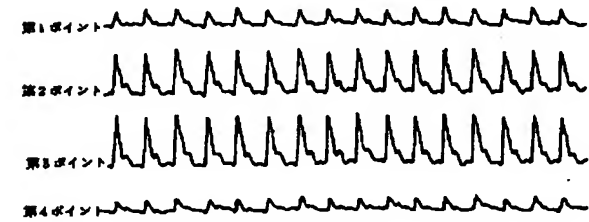
【図12】



【図11】



【図13】





PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

CLAIMS [Claim(s)]

[Claim 1] The pulse wave sensor characterized by providing a detection means to detect the pressure distribution of the cross direction of said finger in the finger pad section of said finger when said finger is equipped with said thin film member while fixing to the thin film member with which a medical examination person's finger is equipped, and said thin film member.

[Claim 2] Said detection means is a pulse wave sensor according to claim 1 characterized by being two or more thin band-like strain gages arranged by separating predetermined spacing along the die-length direction of said finger.

[Claim 3] Said each strain gage is a pulse wave sensor according to claim 2 characterized by being arranged along with each grid on the film punched in the shape of a grid.

DETAILED DESCRIPTION [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is used for sphygmopalpation and relates to a suitable pulse wave sensor.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the China medicine, a diagnostic person's finger is pressed against three places (a sun, Seki, \*\*) of a test subject's arm along with a radial artery, and the approach (sun opening method) this performs sphygmopalpation is learned. Moreover, the sphygmopalpation machine which performs the diagnosis by the \*\*\*\* method automatically is also proposed using the piezoelectric device (JP,57-52054,B).

[0003] On the other hand, in India, the tradition medicine called Ayurveda more from ancient times is known. The outline is explained with reference to drawing 4 (a) and (b). First, a medical examination person presses his finger against the part in alignment with the radial artery of a test subject's arm lightly. Here, a diagnostic part is three points shown in drawing 4 (a), is called VATA (V), PITTA (P), and KAPA (K), respectively, and is approximated with \*\*, Seki, and \*\* which are said with the China medicine. That is, in drawing 4 (a), the third finger is pressed against the second finger and PITTA (P), and a medical examination person presses the fourth finger against KAPA (K) at VATA (V).

[0004] Next, a medical examination person diagnoses the description and the strength of a pulse of a test subject in the points 1-4 per finger "4", as shown in drawing 4 (b), and he judges condition of disease. Therefore, the diagnostic point becomes a sum total "12" part about three fingers.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, the sphygmopalpation by the \*\*\*\* method can also constitute the sensor for sphygmopalpation comparatively simply as special genius is not searched for on the occasion of acquisition and it is shown in above-mentioned JP,57-52054,B. however, a technique given in this official report -- a possible medical examination is extent which detects the pulse wave of three points in the process which only pressurizes a sensor and is decompressed gradually, and there are few data obtained and it has the problem that a highly precise diagnosis is difficult.

[0006] On the other hand, since much data are obtained in the sphygmopalpation by Ayurveda, it is thought that a much more exact diagnosis can be performed. However, those who can perform sphygmopalpation by the Ayurveda method need the genius as which it is restricted to a very sharp person, and all one person says to thousands of people, and all one sense in a fingertip is said to tens of thousands of people. Furthermore, in those who have the starting sharp feeling, if the old training is not stacked, an exact diagnosis cannot be performed. This invention is made in view of the situation mentioned above, and it aims at offering the pulse wave sensor which can perform highly precise sphygmopalpation easily.

[0007]

[Means for Solving the Problem] While fixing to the thin film member with which a medical examination person's finger is equipped, and said thin film member if it is in this invention in order to solve the above-mentioned technical problem, when said finger is equipped with said thin film

member, it is characterized by providing a detection means to detect the pressure distribution of the cross direction of said finger in the finger pad section of said finger.

[0008]

[Function] If a medical examination person equips a finger with a thin film member and presses a finger along with a test subject's pulse, the pressure distribution of the cross direction of a finger will be detected in a detection means. Since these pressure distribution are determined according to a test subject's condition of disease, it becomes possible to judge condition of disease by this.

[0009]

[Example]

A. The premise this invention persons of an example made various sensors as an experiment, before resulting in the example mentioned later that an above-mentioned technical problem should be solved. First, if an example is taken by the diagnostic point per finger "4" consisting in Ayurveda, it will be thought by preparing a strain gage in each diagnostic point that an automated diagnosis becomes possible. Then, this invention persons made the pulse wave sensor as shown in drawing 5 (a) as an experiment.

[0010] If it is in the example of illustration, the linear strain gages 61-64 have fixed into the finger pad part of the rubber glove 5 for an operation at juxtaposition. Next, if a diagnostic person's hand is equipped with this rubber glove 5, a fingertip is pressed against the diagnostic part of a test subject's arm and the resistance of each strain gages 61-64 is measured, it will be thought possible to perform sphygmopalpation automatically.

[0011] However, a desirable result was not obtained in the above-mentioned example of a prototype. That is, if it measures, surely the wave corresponding to a pulse wave which is the resistance of each strain gages 61-64 will be acquired, but if these waves are diagnosed by the diagnostic approach handed down by Ayurveda, a diagnostic result and a test subject's condition of disease are not in agreement.

[0012] this invention persons considered this fault and acquired the following assumptions. Although it had been handed [ 1st ] down that the diagnostic point size on a finger pad is "4" in Ayurveda, this is not dispersed to punctiform like the points P1-P4 shown in drawing 3 , and the pressure distribution in the field which continued crosswise [ of finger pad ] may have been measured.

[0013] That is, although the diagnostic person of Ayurveda takes in the pressure distribution in the field to which it continued on the finger pad in fact, however it may be those who were excellent in genius, there is a limitation in the resolution of human being's tactile sense, and he can guess that the limitation is "4", i.e., the point size currently handed down.

[0014] If it is in the configuration shown [ 2nd ] in drawing 5 (a), a certain possibility in question is in the point which cannot carry out distorted deer measurement of the die-length direction of a finger. That is, although it will be thought that the configuration shown in drawing 5 (a) is also enough if the strength of a pulse is only measured, the diagnostic person of Ayurveda can also guess that he also takes in the delicate vibration in the cross direction of a finger.

[0015] the above -- even if which assumption was appropriate, it was thought by detecting distortion not only of the die-length direction of a finger pad but the cross direction that fault was removed. Then, the pulse wave sensor shown in drawing 5 (b) below was made as an experiment. If it is in the example of illustration, the band-like strain gages 71-74 have fixed into the finger pad part of a rubber glove 5 at juxtaposition. In addition, strain gages 71-74 are formed in one. However, when the diagnosis same with having mentioned above using this pulse wave sensor was performed, a diagnostic result and a test subject's condition of disease were not still in agreement.

[0016] Then, since each strain gages 71-74 were formed in one if it is in the configuration of drawing 5 (b) when this fault is examined again, it was thought that interference would arise between strain gages. The above is the premise of an example and explains one example of this invention below.

[0017] B. The block diagram 1 of the configuration of an example and \*\* sensor of operation is a top view of the pulse wave sensor by one example of this invention. In drawing, 81-84 are thin band-like strain gages, and are arranged in parallel with the die-length direction in the finger pad part of a rubber glove 5. In addition, the thickness of a rubber glove 5 is abbreviation "200 micrometers", and may use the adhesives for gages common as a means to fix strain gages 81-84 to a rubber glove 5.

[0018] Here, the detail of strain gages 81-84 is explained. strain gages 81-84 -- a thin gage -- it is -- a gage factor "2.1", resistance "120ohms", and width of face -- (D "2.8mm") and die length - they are (L "9.4mm") and thickness "15 micrometers." Next, the width of face (M) of the 81 to

strain gage 84 whole is set as abbreviation "12mm" corresponding to the contact width of face at the time of pressing a diagnostic person's finger against a test subject's arm lightly. Therefore, spacing between each gage (S) becomes abbreviation "0.27mm."

[0019] \*\* Explain the configuration of a pulse wave measuring device, next the configuration of the pulse wave measuring device using the above-mentioned strain gages 81-84 with reference to drawing 2. In drawing, a strain gage 81 and a resistor 12 are connected to a serial, and the predetermined direct current voltage E is impressed according to the power source 11. Therefore, in the both ends of a strain gage 81, the electrical potential difference  $V_i$  according to resistance ratio occurs. 13 is a direct-current cutoff filter, and removes and outputs the dc component of an electrical potential difference  $V_i$ .

[0020] The output signal of the direct-current cutoff filter 13 is amplified through amplifier 14, and cut-off frequency is outputted through the low pass filter 15 of "20Hz." And the output voltage  $V_o$  of a low pass filter 15 is recorded by a recorder (not shown) etc. In addition, although drawing 2 is a measuring device to a strain gage 81, the equipment same about other strain gages 82-84 is formed, respectively.

[0021] \*\* In the above-mentioned configuration of an example of operation, a diagnostic person equips one hand with a rubber glove 5, and press the third finger against the second finger and PITTA (P), and he presses the fourth finger against KAPA (K) at a test subject's VATA (V), respectively. In this condition, an electrical potential difference  $V_i$  is respectively outputted from a total "12" strain gage according to a test subject's pulsation. With the corresponding direct-current cutoff filter 13, a dc component is removed, and these electrical potential differences  $V_i$  are outputted and recorded through the amplifier 14 and low pass filter 15 which correspond respectively further.

[0022] C. Explain a diagnostic example, next the various diagnostic examples which performed the comparison with the view of Western medicine, and the sphygmopalpation result of Ayurveda based on the pulse wave observed using the above-mentioned pulse wave measuring device.

\*\* In the example of \*\*\*\*\*, a test subject is a 28-year-old male, and is diagnosed as it being the chronic rhinitis in a Western medicine-view.

[0023] The above-mentioned test subject's pulse wave measurement result is shown in drawing 8 (a) - (c). Here, the scale of the lengthwise direction of this drawing (a) is twice the scale of this drawing (b) and (c). In addition, this depends on the convenience on measurement of preventing of that a wave swings past the maximum. Therefore, it turns out that the wave amplitude in VATA (V) is size compared with other waves. Furthermore, when its attention is paid to the measurement result of drawing 8 (a) concerning VATA (V), it turns out that the amplitude of the pulse wave in the 1st and the 2nd point (refer to drawing 4 (b)) is size very much as compared with the 3rd and the amplitude in the 4th point.

[0024] By the way, when such a description appears in a pulse wave, in Ayurveda, a sphygmopalpation view that a failure is in nasopharynx is made. When such a pulse wave is seen, statistically In addition, a nose, To a throat or a bronchial tube, a failure A report of the high purport of the probability which it has () [ Visualization ] and Quantitative Analysis of the Pulse Diagnosis in AYURVEDA: K.Kodama, H.Kasahara and The proceeding of the 4 th world congress holistic approach-health for all in Bangalore, India, and 1991 are made. Therefore, if it is in this diagnostic example, it turns out that the diagnostic result by this example is in agreement with a Western medicine-view.

[0025] \*\* Example of a hepatopathy (1) In this example, a test subject is a 28-year-old male, and has the hepatopathy (GTO "42", GPT "63"). The above-mentioned test subject's pulse wave measurement result is shown in drawing 9 (a) - (c). In addition, the scale of this drawing (a) - (c) is the same. According to these drawings, it turns out that the wave amplitude in PITTA (P) of the third finger is size as compared with the amplitude in other fingers. Next, the enlarged drawing of drawing 9 (b) is shown in drawing 10. In drawing 10, it turns out that the amplitude in the 2nd point is size as compared with the amplitude in other points.

[0026] By the way, according to Ayurveda, the view that there is a failure of liver or the stomach and intestines is made to the above-mentioned case. Therefore, also in this diagnostic example, it turns out that the diagnostic result by this example is in agreement with a Western medicine-view.

[0027] \*\* It diagnosed about another example of a hepatopathy that the repeatability of the example of a hepatopathy (2), next the example of a hepatopathy (1) should be checked. A test subject is a 24-year-old male, and has the hepatopathy (GTO "36", GPT "52"). Also in this test subject, the wave amplitude in PITTA (P) was size as compared with the amplitude in other fingers.

The pulse wave measurement result in this PITTA (P) is shown in drawing 10 . In this drawing, it turns out that the amplitude in the 2nd point is size as compared with the amplitude in other points. Therefore, also in this example of a hepatopathy, the same result as the above-mentioned example of a hepatopathy (1) was obtained.

[0028] \*\* Example of the abnormalities in the heart (1) In this example, a test subject is a 26-year-old male, and the arrhythmia by the ventricular premature beat is seen partly in 1 hour. According to the above-mentioned test subject's pulse wave measurement result, the wave amplitude in PITTA (P) of the third finger was size as compared with the amplitude in other fingers. Next, the pulse wave measurement result in PITTA (P) is shown in drawing 12 . In drawing 12 , it turns out that the amplitude in the 3rd point is size as compared with the amplitude in other points. By the way, according to Ayurveda, the view that abnormalities are in the heart is made to the above-mentioned case. Therefore, also in this diagnostic example, it turns out that the diagnostic result by this example is in agreement with a Western medicine-view.

[0029] \*\* It diagnosed about another example of the abnormalities in the heart that the repeatability of the example of the abnormalities in the heart (2), next the example of the abnormalities in the heart (1) should be checked. A test subject is a 38-year-old male, and the arrhythmia by the ventricular premature beat is seen partly in 1 hour. Also in this test subject, the wave amplitude in PITTA (P) of the third finger was size as compared with the amplitude in other fingers. Next, the pulse wave measurement result in PITTA (P) is shown in drawing 13 . In drawing 13 , it turns out that the amplitude in the 3rd point is size as compared with the amplitude in other points. Therefore, also in this example of the abnormalities in the heart, the same result as the above-mentioned example of the abnormalities in the heart (1) was obtained.

[0030] Thus, according to the pulse wave sensor of this example, since the thin band-like strain gages 81-84 are arranged in parallel with the die-length direction in the finger pad part of a rubber glove 5 and each strain gages 81-84 were made to correspond to the sphymopalpation point of Ayurveda, it is possible to perform sphymopalpation based on Ayurveda easily.

[0031] Moreover, if it was in this example, since the rubber glove 5 for an operation formed of thin rubber was used, a diagnostic person can check a pulse wave by vision, performing sphymopalpation based on his tactile sense. That is, it is possible for information to be acquired from both sides of a tactile sense and vision, and to perform a much more exact diagnosis. Furthermore, while the skilled diagnostic person carries the pulse wave sensor of this example and collects pulse wave data, it is also possible by recording a view to build the database to which pulse wave data and a view were made to correspond, with to diagnose automatically.

[0032] D. Modification this invention is not limited to the above-mentioned example, and various deformation is possible for it as follows.

In the modification \*\* above-mentioned example, although the strain gage of "4" was prepared for every finger, the number of strain gages is not limited to "4." For example, it is thought by preparing the strain gage more than "5", as shown in drawing 6 that much more reliable high sphymopalpation becomes possible. It is because it is thought that they are more advantageous as there are many diagnostic point sizes unless the thing based on the limitation of the resolution by human being's tactile sense is conjectured and constraint by human being's tactile sense is received as this reason was mentioned above. [ of the diagnostic point size on the finger pad in Ayurveda "4" ]

[0033] For example, if the pressure distribution in a diagnostic person's direction of a finger pad are shown by the curve A of drawing 3 , the most exact information is acquired by observing a change of the wave of this curve A itself with time. On the other hand, it is also possible that Ayurveda and the above-mentioned example which were handed down approximated Curve A like polygonal-line B in a sense in order to collect a diagnostic point size to "4."

[0034] On the other hand, in tradition medicine, such as Ayurveda, a lot of diagnostic datas are already accumulated. Therefore, if clinical-ization is hurried using these immediately, it may be more advantageous to double the number of measure points with it of tradition medicine. Therefore, if the number of strain gages is plurality, it is good as for below "4." For example, in the tradition medicine in Tibet, having a measure point per finger "2" is known. Therefore, based on this tradition medicine, a line case is [ sphymopalpation ] good in the number of gages as for "2."

[0035] In the modification \*\* above-mentioned example, although the various specifications of strain gages 81-84 were described, strain gages 81-84 are not limited to the specification mentioned above. For example, a gage factor is a thing needless to say, and its various modification is possible for the ability to take various values besides "2.1" in the measurable range also about the dimension of strain gages 81-84.

[0036] In the modification \*\* above-mentioned example, since it is necessary to separate predetermined spacing and to paste up strain gages 81-84 on a rubber glove 5, manufacture is complicated. Then, a strain gage may be constituted as shown in drawing 7. In drawing, 90 is the thin film film formed in the shape of a grid, and strain gages 91-94 have fixed it in each grid, respectively. Moreover, the edge of each grid has to narrow extent which can arrange the lead wire 91a-94a of each strain gage.

[0037] According to the above-mentioned configuration, it becomes possible by only pasting up the thin film film 90 on a rubber glove 5 to separate predetermined spacing and to arrange strain gages 91-94. Moreover, the thin film film 90 is pierced between each strain gage 91-94, and since the width of face of each grid is narrow in the edge, it can prevent the mutual intervention of each strain gages 91-94 through the thin film film 90.

[0038] In the circuit shown in modification \*\* drawing 2, although the pulse wave was detected by measuring directly the electrical potential difference  $V_i$  which appears in the both ends of a strain gage 81, the bridge circuit which makes a strain gage 81 one side may be constituted, and a pulse wave may be detected by detecting the electrical potential difference which appears in the vertical angle of this bridge circuit. That is, by fixing a strain gage 81 and the thin film-like resistor of 3 which has the same temperature coefficient of resistance as this to a rubber glove 5, and constituting a bridge circuit, the temperature drift by temperature etc. can be amended and it is possible to also raise sensibility.

[0039] In the circuit shown in modification \*\* drawing 2, although the current was continuously supplied to the strain gage 81, the current supplied to a strain gage 81 may be intermittent. That is, according to the circuit of drawing 2, since it is only the component below "20Hz" which is finally detected as a pulse wave among the frequency components of an electrical potential difference  $V_i$ , it can fully reproduce a pulse wave also by the result sampled, for example on the frequency of "40Hz." Thus, if the current supplied to a strain gage 81 is made intermittent, since it is possible to reduce power consumption, it uses and is suitable for especially a portable equipment.

[Effect of the Invention] Since it is possible to detect the pressure distribution of the cross direction a medical examination person's finger according to the pulse wave sensor of this invention as explained above, it is possible to perform highly precise sphygmopalpation easily.